

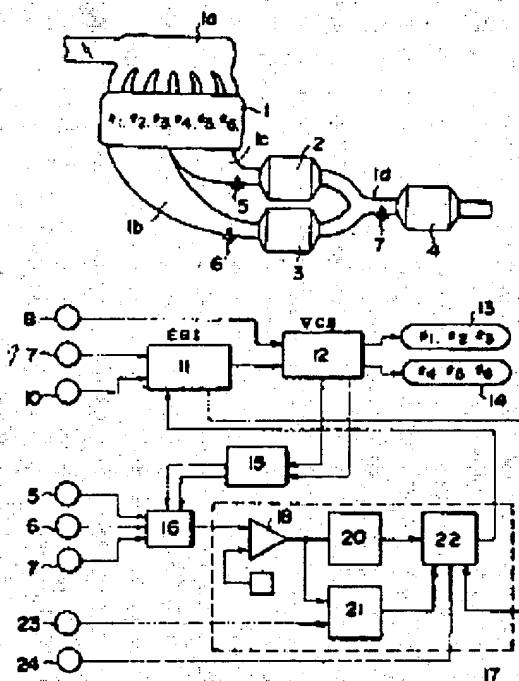
# EXHAUST GAS PURIFIER FOR ENGINE WHICH CONTROLS NUMBER OF CYLINDER

**Patent number:** JP55049549  
**Publication date:** 1980-04-10  
**Inventor:** SUGASAWA FUKASHI; others: 02  
**Applicant:** NISSAN MOTOR CO LTD  
**Classification:**  
 - International: F02D17/00; F02D5/02  
 - european:  
**Application number:** JP19780122287 19781004  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP55049549

**PURPOSE:** To satisfy both the exhausting and driving performances by shifting from pausing cylinder group to operating cylinder group every time the whole cylinder operation is shifted to the partial cylinder operation without causing a bad driving feeling.

**CONSTITUTION:** Outputs of the oxygen sensor 5-7 placed in the exhaust pipe 1b- 1d, in which three catalyzers 2-4 are provided, are fed as an air-fuel ratio compensating signal from the change circuit 16 to the fuel injection control circuit 11 through the air-fuel ratio control circuit 17. The said circuit 11 accepts outputs of the sensor for suction air quantity 9 and sensor for the number of rotation 10, and provides a corrected injection signal synchronized with the number of rotation to the injection valves 13 of cylinders #1-#3 and the ones 14 of cylinders #4-#6 through the control circuit for the number of cylinders 12. Also the said circuit 12 cuts off the fuel feed to the cylinders #1-#3 or the ones #4-#6 selectively in the range of less load, and changes the operated cylinders group to the other every time the whole cylinders operation is changed to the partial cylinders operation.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

2-14

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-49549

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 02 D 17/00  
5/02

識別記号

庁内整理番号  
7910-3G  
6355-3G

⑯ 公開 昭和55年(1980)4月10日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 6 頁)

## ⑮ 気筒数制御エンジンの排気浄化装置

横須賀市ハイランド 2-50-4

⑰ 特 願 昭53-122287

⑰ 発 明 者 松本純一郎

⑱ 出 願 昭53(1978)10月4日

横須賀市追浜東町 3-68

⑲ 発 明 者 菅沢深

⑱ 出 願 人 日産自動車株式会社

横浜市磯子区中原 3-5-20

横浜市神奈川区宝町 2 番地

⑲ 発 明 者 飯塚晴彦

⑲ 代 理 人 弁理士 後藤政喜

## 明 細 書

## 発明の名称

気筒数制御エンジンの排気浄化装置

## 特許請求の範囲

予め定めた複数の気筒数グループの少なくとも 1 つへの燃料供給をエンジン負荷に応じて遮断する気筒数制御回路と、上記複数の気筒数グループの各々の排気通路に設け、部分気筒運転時に空燃比制御する酸素センサ及び三元触媒と、上記排気通路の下流の合流通路に設け、全気筒運転時に空燃比制御する酸素センサ及び三元触媒とを備えた多気筒エンジンに於いて、全気筒運転から部分気筒運転へ切替わるごとに稼動気筒グループを変える切換手段を設けた事を特徴とする気筒数制御エンジンの排気浄化装置。

## 発明の詳細な説明

本発明はエンジン負荷に応じて燃料供給気筒数を変化させるようにした気筒数制御装置と、排気浄化のための空燃比制御装置とを備えたエンジンに於いて、全気筒運転ごとに休止気筒グループと

稼動気筒グループの切換えを行うようにして運転フィーリングを向上させた気筒数制御エンジンの排気浄化装置に関するものである。

一般的にエンジンを高い負荷状態で運転すると、燃費率が良好となる傾向があり、このため、多気筒エンジンにおいてエンジン負荷の小さい状態で運転するときは、一部気筒グループに対する燃料の供給を停止することにより作動を休止し、その分だけ残りの稼動気筒グループの単位気筒当りの負荷を相対的に高め、全体としての燃費の改善をはかるようにした気筒数制御エンジンが考えられた。

他方、エンジン排気対策の一手段として、排気系に三元触媒を設置するとともに、排気中の酸素濃度を検出して空燃比をほぼ理論空燃比にフィードバック制御し、三元触媒により H<sub>2</sub>C、CO の酸化と NO<sub>x</sub> の還元とを同時に効率良く行うシステムが知られているが、このシステムを上記した気筒数制御エンジンに適用すると、とくに、一部気筒グループの作動を休止している部分気筒運転時に、

休止気筒からそつくり排出される空気により、排気中の酸素濃度が実際の燃料気筒のガス組成成分と異なって極端に濃くなるため、空燃比を小さくするように制御してしまふ。

このような不都合を避けるために、稼動気筒グループと休止気筒グループとに対応して分割した排気通路に、それぞれ酸素センサと三元触媒とを設け、各々のグループで相互に独立的に空燃比のフィードバック制御を行うとともに、部分気筒運転時は休止気筒側のフィードバック制御を停止するシステムが考えられた。

しかし、この場合は休止気筒側の三元触媒が部分気筒運転時に、排出空気によつて冷却されるため、このような運転状態が長時間にわたつて継続的に行われると、触媒反応を維持するに必要な活性温度以下になつてしまい、次の全気筒運転に切換つたときに即座に良好な反応効率を保持できなくなるおそれがある。

このため、従来は休止気筒グループを一方のみ特定したままとせず、エンジン運転中に稼動側

- 3 -

にして、排気性能と運転性能とのいずれに対しても満足の得られる気筒数グループの切換えを可能とした装置を提供するものである。

以下、本発明の実施例を図面にもとづいて説明する。

本実施例では、第2図に示すようなパターンでもつて燃料供給気筒数を制御する6気筒電子制御燃料噴射エンジンを例にして説明する。

第1図において、1はエンジン本体、1aは吸気通路1bと1cはそれぞれ#1～#3気筒と#4～#6気筒とに対応して分割された排気通路、1dは両通路の合流排気通路を示す。

そして、排気通路1c～1dには、それぞれ三元触媒2、3及び4と、酸素センサ5、6及び7が設置される。酸素センサ5～7の出力は、第3図に示すように、切換回路16から空燃比制御回路17を介して燃料供給装置である燃料噴射制御回路(以下EGI回路と称する)11に、空燃比補正信号として送出され、後述するように、エンジン供給混合気の空燃比をほぼ理論空燃比にフィ

- 5 -

特開昭55-49549(2)

と休止側とを交互に振り分けて、三元触媒の使用頻度を両グループでほぼ同一となるようにしてゐた。

しかもこの振り分けは触媒温度との関係でかなり頻繁しなければならないため、部分気筒運転中にも振り分けを行うことがあり、この場合には点火順序の関係から不連続な燃焼が生じることがあり、振り分け時に運転フィーリングが悪化する(ショックを生じる)おそれがあった。

本発明はかかる点に鑑み、気筒数制御エンジンの運転フィーリングを向上するため稼動気筒と休止気筒との各排気通路に三元触媒と酸素センサを設置するとともに、その下流で合流する排気通路にも同様に三元触媒と酸素センサを設け、部分気筒運転時でも合流通路の三元触媒をある程度の温度に維持することにより、休止気筒グループと稼動気筒グループの切換えを、運転フィーリングの悪化しない全気筒運転から部分気筒運転へ切換わることに行い、次の部分気筒運転時には休止気筒グループと稼動気筒グループとを交代させるよう

- 4 -

ードバック制御する。

上記EGI回路11はエンジン吸入空気量センサ9、エンジン回転数センサ10の出力にもとづいて、基本的には吸入空気量に応じたパルス幅をもちエンジン回転数に同期した燃料噴射信号を出力するが、この信号は上記した通りフィードバック信号により補正された上で、気筒数制御回路(以下VCS回路と称する)12を介して#1～#3気筒の燃料噴射弁13と、#4～#6気筒の燃料噴射弁14に供給される。

上記VCS回路12は第2図に示す制御パターンでもつて、エンジン負荷の小さい領域では、#1～#3または#4～#6気筒に対する燃料供給を選択的にカットし、エンジン負荷の大きい領域とエンジン極低回転数域で全気筒(6気筒)運転を行わせるような制御を行う。なお、現状維持領域は気筒数切換時のハンチング防止のためのヒステリシスである。

またスロットルスイッチ8からの信号により、スロットル全閉時には全気筒復帰回転数をNoから

- 6 -

$V_{No}$  へとさらに低下させる。

V C S 回路 1 2 は具体的には第 4 図に示すように構成されている。2 5 と 2 6 はパルス幅の比較器で、高負荷 ( $P_{WH}$ ) に対応した比較基準電圧発生器 2 7 と、低負荷 ( $P_{WL}$ ) に対応した比較基準電圧発生器 2 8 の出力と、燃料噴射パルス信号  $P_w$  とを比較し、それぞれ基準値よりも大のときにハイレベル "1" を出力する。フリップフロップ 3 3 は J 端子に比較器 2 5 の出力が、また K 端子に比較器 2 6 の出力を符号反転器 2 9 を介して反転された出力がそれぞれ入力し、このフリップフロップ 3 3 の出力にもとづいて気筒数が決定され、原則として  $P_w > P_{WH}$  のときに Q 出力が 6 気筒信号の "1" となり、また  $P_w < P_{WL}$  のときに  $\bar{Q}$  出力が 3 気筒信号の "1" となる。

また、F-V コンバータ (周波数電圧変換器) 3 0 を介してエンジン回転数に対応した電圧  $V_N$  が入力される比較器 3 1 は、回転数基準電圧発生器 3 2 からの出力  $V_{No}$  と比較した上で、 $V_{No} > V_N$  のときに "1" をフリップフロップ 3 3 の S 端子 (セ

特開昭55-49549(3)

ット端子)に入力して、パルス幅  $P_w$  に関係なく Q 出力を "1" にして 6 気筒運転に戻す。

なお、上記回転数基準電圧発生器 3 2 はスロットルスイッチ 8 からの全閉信号が入力すると、発生基準電圧が  $V_{No}$  から  $V_{No}'$  に切替わり、6 気筒への復帰回転数をさらに低下させる。

フリップフロップ 3 4 は燃料カットする休止気筒グループを、 $\phi 1 \sim \phi 3$  と  $\phi 4 \sim \phi 6$  とに 6 気筒になる毎に切替えるもので、前記フリップフロップ 3 3 の Q 出力が "1" になる毎に、フリップフロップ 3 4 の Q 出力と  $\bar{Q}$  出力とが互に反転して、一方が "1" のときに他方が "0" となる。そして、この Q 出力と  $\bar{Q}$  出力とをアンド回路 3 5 と 3 6 へ入力させて、その出力で燃料遮断する気筒数グループを切替えるものであり、フリップフロップ 3 3 の  $\bar{Q}$  出力が "1" の時にフリップフロップ 3 4 の Q 出力、又は  $\bar{Q}$  出力のうちいずれか "1" を出力した方のゲートを開き、3 気筒信号の "1" を常閉のアナログスイッチ (常閉リレー) 3 7 または 3 8 に供給してリレー接点を開く。

- 7 -

- 8 -

アナログスイッチ 3 7 は  $\phi 1 \sim \phi 3$  の燃料噴射弁 1 3 へ、またアナログスイッチ 3 8 は  $\phi 4 \sim \phi 6$  の燃料噴射弁 1 4 へ、それぞれ燃料噴射信号を供給する回路に挿入される。

したがって、6 気筒運転中はフリップフロップ 3 3 の  $\bar{Q}$  出力が "0" のため、アナログスイッチ 3 7、3 8 は共にリレー接点を閉成した状態にあるが、Q 出力として 3 気筒信号の "1" が出力されると、いずれか一方のアナログスイッチ 3 7 または 3 8 のリレー接点がオフとなり、 $\phi 1 \sim \phi 3$  または  $\phi 4 \sim \phi 6$  の気筒グループの作動が休止する。

ところで、この切換は、前にも述べた通り、フリップフロップ 3 4 が前段のフリップフロップ 3 3 の Q 出力の 6 気筒信号である "1" が入力する毎に、その Q 出力と  $\bar{Q}$  出力が反転してアンド回路 3 5 と 3 6 のいずれか一方を交互にゲートオープンするため、必ず 6 気筒運転中に行われるのである。

次に、この V C S 回路 1 2 からの気筒数制御信号 a、b は、第 3 図、第 5 図に示す遅延回路 1 5

に入力され、酸素センサ 5 ~ 7 の出力の切換回路 1 6 を作動させる。

ここで、切換回路 1 6 の常閉アナログスイッチ (常閉リレー) 3 9、4 0 と 4 1、4 2 とは、それぞれ気筒数信号 a と b とが "1" のときにスイッチオン (ただし符号反転器 4 3 と 4 4 があるため、スイッチ 3 9 と 4 2 は信号 a と b が各々 "0" のときにスイッチオン) となる。

したがって遅延回路 1 5 を介して所定の時間遅れをもつて、上記した気筒数信号 a と b が切換回路 1 6 に入力すると、これに対応して酸素センサ 5 ないし 7 の出力が選択されて空燃比制御回路 1 7 の比較器 1 8 に入力されるのである。

具体的には  $\phi 1 \sim \phi 3$  気筒が休止しているときは、気筒数信号 b は "1" のため、アナログスイッチ 4 0 がオフとなり、スイッチ 3 9 がオンとなるとともに、気筒数信号 a が "0" のため、アナログスイッチ 4 1 がオンで、同じくスイッチ 4 2 がオフとなるから、酸素センサ 5 の出力が選出されて、 $\phi 4 \sim \phi 6$  気筒において後述するように空燃

- 9 -

- 10 -

比のフィードバック制御が行われる。

以下同じように、 $\#4 \sim \#6$  気筒が休止しているときは、アナログスイッチ 40 と 41 がオンになつて、 $\#1 \sim \#3$  気筒側の酸素センサ 6 の出力にもとづき、 $\#1 \sim \#3$  気筒で空燃比のフィードバック制御が行われ、全気筒運転時はアナログスイッチ 42 のみがオンとなり、合流通路 1 d の酸素センサ 7 の出力にもとづいて、全気筒に対してのフィードバック制御が行われる。

ここで、これら酸素センサ 5 ～ 7 の出力の切換えに所定の時間遅れをもたせたのは、気筒数切換後に実際の燃焼ガスが酸素センサ 5 ～ 7 に到達するまでの時間的な遅れを考慮しているためである。気筒数切換えと同時に切換回路 16 を作動させると、短時間ではあるが、休止気筒の排出空気を検出してしまう可能性が強く、前述したようなフィードバック制御の混乱を招くおそれがあるので、これを確実に防止するようにした。

次に、空燃比制御回路 17 は、酸素センサ 5 ～ 7 の出力をもとにして、前記 EGI 回路 11 に対

-11-

筒が作動している場合には、酸素センサ 6 の出力に基づいて空燃比のフィードバック制御が行われるため、 $\#1 \sim \#3$  気筒の燃料噴射弁 13 はほぼ理論空燃比の混合気が得られるように燃料を噴射する。

したがって、三元触媒 3 は効率よく反応して H<sub>2</sub>C、CO の酸化と NO<sub>x</sub> の還元を同時に行う。

このとき、他方の三元触媒 2 については  $\#4 \sim \#6$  気筒からの排出空気が流入しているため、温度低下を生じる可能性はあるが、その下流の三元触媒 4 については、 $\#1 \sim \#3$  気筒側の燃焼排気と、 $\#4 \sim \#6$  の非燃焼排気との混合ガスが流入するため、上流側の三元触媒 2 に比較して温度低下の割合が低く、この結果、次に全気筒運転に移行したときでも、 $\#4 \sim \#6$  気筒の三元触媒 2 の反応がたとえ低くても、合流通路 1 d の三元触媒 4 は即座に効率よく反応することができる。

勿論このときは合流通路 1 d の酸素センサ 7 の出力にもとづいて空燃比のフィードバック制御が行われる。

-13-

特開昭55-49549(4)

する空燃比の補正信号を出力するもので、ほぼ理論空燃比の混合気が得られるようにフィードバック制御を行う。

19 は理論空燃比相当の基準電圧を出力する基準電圧発生器、18 はこの基準電圧と前記センサ出力を比較する比較器、また、20 は比較器 18 の出力と設定基準信号との偏差にもとづく補正信号を出力する補正信号回路、22 は後述するように酸素センサ出力状態を判別するモニター回路 21 の出力や、スロットルスイッチ 24 からのフルスロットル信号やあるいは減速時の燃料カット信号にもとづいてフィードバック制御を止めさせるように、出力値を一定値にホールドするクランプ回路、そしてモニター回路 21 は酸素センサ 5 ～ 7 の温度が低く適正な出力を生じないときや、スタートスイッチ 23 からのスタート信号を受けたときに、上記の通りフィードバック制御を停止させるように、クランプ回路 22 を作動させるのである。

以上のように構成してあるので、 $\#1 \sim \#3$  気

-12-

そして、この 6 気筒運転ごとに気筒グループの切り換えが行われるため、次の 3 気筒運転を行うときは、前回休止側であつた  $\#4 \sim \#6$  気筒が稼働グループとなり、 $\#1 \sim \#3$  気筒は運転を休止する。

したがって、このように気筒グループの切り換えが行われるので、部分気筒運転が非常に長く継続する場合を除き、上流側の三元触媒 2 または 3 の温度が著しく低下するといつたことは殆んどない。

なお、全気筒運転時は下流側の三元触媒 4 ばかりではなく、上流側の三元触媒 2、3 でも有害排気成分の浄化（反応）が行われるので、実質的に下流の三元触媒 4 の負担は極めて少なく、したがってこの三元触媒 4 の容量を小さくすることができ

次に第 6 図に示す実施例は、3 気筒運転時にフィードバック制御の目標空燃比を理論空燃比よりも若干濃くするように、気筒数信号 a を基準電圧発生器 19' に入力して、発生電圧を切換えるものである。

-14-

また、第7図に示す実施例は、上流側の酸素センサ5と6を除去して、3気筒運転時は空燃比フィードバック制御を止めるとともに、設定空燃比を理論空燃比よりも若干濃く設定するようにした。このため気筒数制御信号aがクランプ回路2'に入力したときにフィードバックを停止して濃い空燃比に切換える。

これらいずれの実施例も、空燃比を若干濃くすることにより3気筒運転時に上流側三元触媒2、3でのNO<sub>x</sub>の還元効率を最大限に保つとともに、HC、COについては合流側の三元触媒4で酸素が十分に存在するもとで酸化させることにより、排気浄化効率を一層良好にするものである。

以上説明したように本発明によれば、運転フィードバックを悪化させる部分気筒運転中に気筒数グループの振り分けを行わなくてすみ、したがって運転性能が向上する一方、合流通路の三元触媒の働きにより部分気筒運転から全気筒運転に切換えたときに生じやすい排気特性の一時的な悪化を、確実に防止できるという優れた効果がある。

#### 図面の簡単な説明

特開昭55-49549(5)

第1図は本発明の概略平面図、第2図は気筒数制御パターンを示す説明図、第3図は第1実施例の制御系のブロック図、第4図は気筒数制御回路のブロック図、第5図は切換回路のブロック図、第6図、第7図はそれぞれ他の実施例の制御系のブロック図である。

1…エンジン本体、1b、1c…排気通路、1d…合流排気通路、2、3、4…三元触媒、5、6、7…酸素センサ、11…燃料噴射制御回路、12…気筒数制御回路、15…遅延回路、16…切換回路、17…空燃比制御回路。

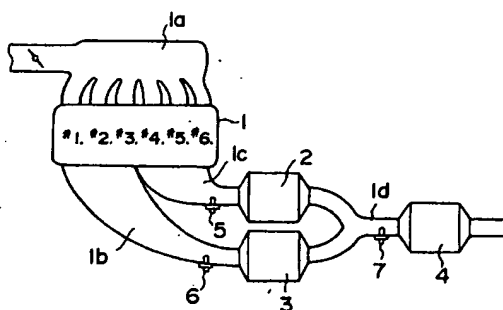
特許出願人 日産自動車株式会社

代理人 弁理士 後藤 政喜

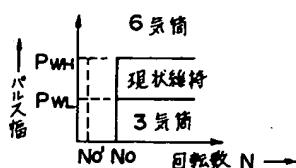
-15-

-16-

第1図



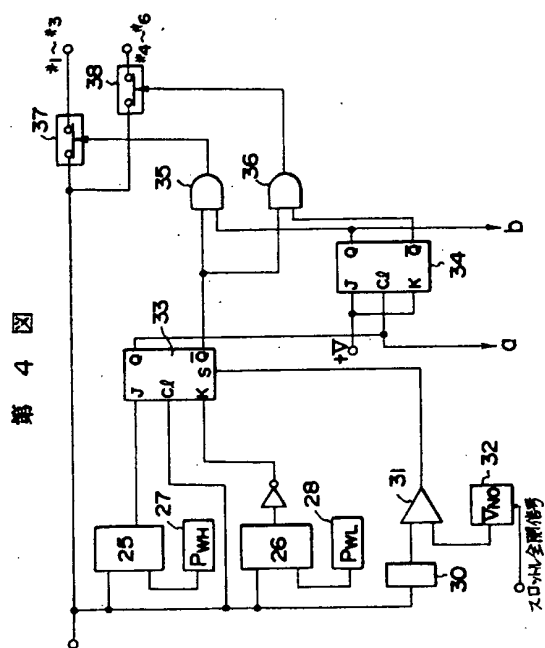
第2図



第 3 图

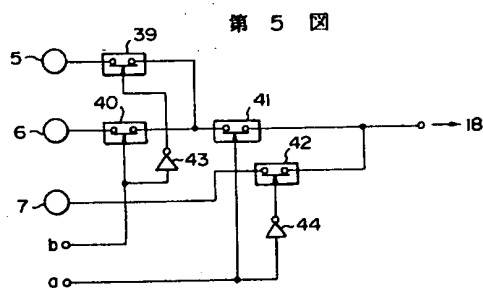
Figure 3 is a block diagram of a control system. The system includes several interconnected blocks and terminals. On the left, three input terminals (8, 7, 10) are connected to a block labeled EGI 11. Terminal 7 is also connected to block 12. Block 11 is connected to block 12. Block 12 is connected to a block labeled VCS 12, which in turn connects to a block labeled 13. Block 13 contains two sub-blocks: #1, #2, #3 and #4, #5, #6. Block 13 is connected to block 14. Block 14 is connected to block 15. Block 15 is connected to block 16. Block 16 is connected to a dashed box containing a block labeled 18, a block labeled 20, a block labeled 21, and a block labeled 22. Block 18 is connected to block 20. Block 20 is connected to block 21. Block 21 is connected to block 22. Block 22 is connected to block 18 and block 14. Block 16 is also connected to three output terminals (5, 6, 7). Block 23 is connected to block 21, and block 24 is connected to block 22.



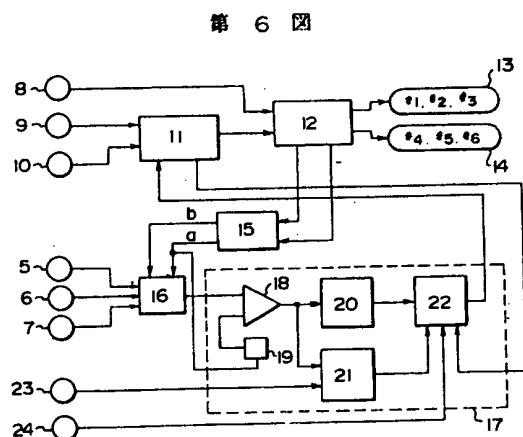




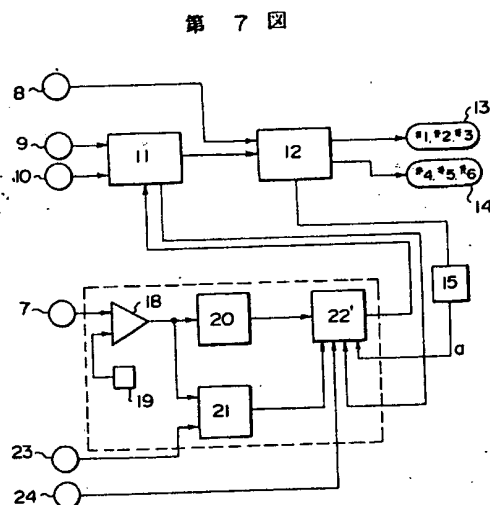




第 5 図



第 6 题



第 7 図